

Light metal piston with special hub bores, for IC engine - has gudgeon pin with section projecting from hub bore, section deviating less from cylindrical surface than opposite section on other part

Publication number: DE4141279

Publication date: 1993-06-17

Inventor: GABELE HUGO (DE); SCHELLING HERBERT (DE);
TUNSCH MICHAEL (DE)

Applicant: MAHLE GMBH (DE)

Classification:

- international: **F02F3/00; F16J1/16; F02B77/13; F02F3/00; F16J1/10;**
F02B77/11; (IPC1-7): F02F3/00

- european: F02F3/00; F16J1/16

Application number: DE19914141279 19911214

Priority number(s): DE19914141279 19911214

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4141279

A gudgeon pin is born floating in the hub bores. The part of the gudgeon pin in the hub bore on the counter-pressure side (GDS) has a section, which extends over part of the length of the bore. This section deviates less from the cylinder surface, than the opposite section on the other hub bore part. The section on the counter pressure side is at least partially cylindrical. The cylindrical, or almost cylindrical part, is located at the radially outer end of the hub bore, relative to the piston axis.
ADVANTAGE - Reduces noise caused by gudgeon pin movement.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 41 279 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
F 02 F 3/00

②① Aktenzeichen: P 41 41 279.6
②② Anmeldetag: 14. 12. 91
④③ Offenlegungstag: 17. 6. 93

DE 41 41 279 A 1

⑦① Anmelder:
Mahle GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Gabele, Hugo; Schelling, Herbert, 7000 Stuttgart,
DE; Tunsch, Michael, 7148 Remseck, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS	12 09 804
DE	39 32 563 A1
DE	30 36 062 A1
DE	26 07 624 A1
DE-OS	21 52 462
DE-OS	16 50 206

⑤④ Leichtmetallkolben für Verbrennungsmotoren mit speziell geformten Nabenbohrungen

⑤⑦ Bei einem Leichtmetallkolben für Verbrennungsmotoren soll das Betriebsgeräusch bei Nullast im unteren Drehzahlbereich verringert werden. Dabei wird von dem Umstand ausgegangen, daß eine Hauptursache für dieses störende Betriebsgeräusch das Anschlagen des Kolbenbolzens bei dessen Anlagewechsel über den Hubweg des Kolbens ist. Hiervon ausgehend werden zur Betriebsgeräuschverminderung besondere Nabenbohrungsformen vorgesehen. Diese kennzeichnen sich dadurch, daß auf der zur Gegendruckseite des Kolbens liegenden Hälfte einer Nabenbohrung zumindest ein sich über eine Teillänge der Bohrung erstreckender Bereich vorgesehen ist, der geringer von einer Zylinderfläche abweicht als der auf der anderen Nabenbohrungshälfte gegenüberliegende Bereich, wobei dieser auf der Gegendruckseite liegende Teilbereich wenigstens teilweise zylindrisch sein kann.

DE 41 41 279 A 1

Die Erfindung betrifft einen Leichtmetallkolben für Verbrennungsmotoren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aufweitungen der zylindrischen Bohrungsfläche nach radial außen in Richtung der Druck- und Gegendruckrichtung sind vielfach aus Nabenfestigkeitsgründen heraus erforderlich. Solche Erweiterungen führen jedoch zu einer Erhöhung des durch das Anschlagen des Kolbenbolzens in der Nabenbohrung im Motorbetrieb bewirkten Geräusches. Für eine Minimierung des durch den Kolbenbolzen insoweit bewirkten Betriebsgeräusches ist ein möglichst geringes Kolbenbolzenspiel innerhalb der Nabenbohrungen des Kolbens optimal. Ein solches minimales Spiel, das insbesondere eine zylindrische Ausbildung der Nabenbohrung bei einem zylindrischen Kolbenbolzen voraussetzt, ist jedoch aus Gründen der erforderlichen Nabenfestigkeit in der Praxis häufig nicht realisierbar. Hinzu kommt, daß das Kolbenbolzenspiel innerhalb der Nabenbohrungen von dem kalten Motorzustand abhängig ist, da bei einem Bolzen aus Stahl und einem Kolben aus Leichtmetall das Kolbenbolzenspiel im Kaltzustand am geringsten ist.

Das von dem Kolbenbolzen ausgehende Laufgeräusch erklärt sich daraus, daß beim Anlagewechsel des Kolbenbolzens in Richtung der Kolbenachse Aufschlagimpulse entstehen, die über Bolzen, Pleuel und Kurbelwelle auf die Lager übertragen werden. Konkret läßt sich die Kolbenbolzenlaufgeräuschestehung wie folgt erklären.

Kurz vor der Geräuschestehung liegt der Kolbenbolzen an der Unterseite der Naben des Kolbens aufgrund des relativ hohen Unterdrucks bei geschlossener Drosselklappe in der Luftansauganlage und der nach oben gerichteten Massenkraft an. Etwa 20–50 Grad der Kurbelwelle vor dem Zündtotpunkt wechselt der Kolbenbolzen seine Anlage zur Nabenoberseite hin, wobei der dabei entstehende Aufschlagimpuls zu hörbaren Störgeräuschen führt.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, das im Motorbetrieb vom Anlagewechsel des Kolbenbolzens ausgehende Geräusch zu vermindern.

Eine Lösung dieses Problems zeigt ein Kolben mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 auf.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung dieser Lösung ist Gegenstand des Anspruchs 2.

Zum Verständnis der Wirkung der erfindungsgemäßen Lösung ist es wichtig zu wissen, daß der Kolbenbolzen in dem Bereich von etwa 20–50 Winkelgrad vor dem Zündtotpunkt jeweils betriebsbedingt an der zur Gegendruckseite liegenden Hälfte der Nabenbohrung mit leichtem Druck anliegt. Ist dies der Fall, dann kann der bei dem Anlagewechsel in Richtung der Kolbenachse erfolgende Anlagewechsel des Kolbenbolzens durch eine Führung des Kolbenbolzens innerhalb der Nabenbohrung in Richtung einer Aufschlagimpulsverminderung beeinflußt werden. Insoweit hat sich eine möglichst zylindrische Form der Nabenbohrung in dem Anlagebereich auf der Gegendruckseite der Nabenbohrung als äußerst wirksam gezeigt.

In bezug auf eine Aufschlagimpulsverminderung wäre daher der beste Weg, die zur Gegendruckseite des Kolbens liegende Nabenbohrungshälfte über die gesamte Länge der Nabenbohrung zylindrisch verlaufen zu lassen und die in Druck-Gegendruckrichtung not-

wendige Nabenbohrungsaufweitung ganz in die zur Druckseite des Kolbens liegende Nabenbohrungshälfte zu legen. In der Praxis ist dies leider nicht immer möglich. Die aus Gründen einer Einhaltung der notwendigen Nabenfestigkeit erforderliche Nabenbohrungsaufweitung in Druck-Gegendruckrichtung ist erforderlich, weil sich der Kolbenbolzen in dieser Richtung durch eine im Motorbetrieb durch Gaskräfte einstellende Abplattung horizontal erweitert. Sind die Nabenbohrungen bezüglich ihrer Form nicht so ausgelegt, daß der Kolbenbolzen sich entsprechend ohne Widerstand durch das Nabenbohrungsmaterial abplatten kann, kann es am Nabenbohrungsumfang zu Nabenrissen kommen. Diese Risse liegen insbesondere in bezug auf die Kolbenbolzenachse am radial inneren Ende der Nabenbohrung. Der Grund hierfür ist, daß die Kolbenbolzenabplattung in diesem Bereich größer als an dem radial außen liegenden Ende der Nabenbohrungen ist.

Da es zur Verminderung des Aufschlagimpulses des Kolbenbolzens durch geschickte Führung in der auf der Gegendruckseite des Kolbens liegenden Nabenbohrungshälfte in der Regel ausreicht, daß die angestrebte kreisbogenförmige Führungsfläche lediglich über eine Teillänge der Nabenbohrungen gegeben ist, wird dieser Teilbereich in bezug auf die Kolbenachse möglichst weit nach radial außen gelegt, wenn eine durchgehend zylindrische Form über die gesamte Länge der Nabenbohrungen aus Nabenfestigkeitsgründen nicht möglich ist. Insofern bietet sich dann die Lösung nach Patentanspruch 2 an.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen in Längsrichtung aufgeschnittenen Kolben in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2–4 Ausschnitte aus der in Fig. 1 ungeschnittenen Nabenbohrung.

Mit DS und GDS ist die Druck- und Gegendruckseite des betreffenden Kolbens angegeben.

Die schematisch dargestellten Nabenbohrungs-Innenformen beziehen sich jeweils auf die in Fig. 1 hinten liegende ungeschnittene Nabenbohrung.

In Fig. 2 verläuft die Nabenbohrung über ihre gesamte Länge auf der zur Gegendruckseite des Kolbens liegenden Hälfte zylindrisch, während sie auf der Gegenhälfte eine durchgehend ovale Form aufweist.

In den Fig. 2–4 sind die zylindrischen Bereiche der Nabenbohrung mit A und die ovalen Bereiche jeweils mit B markiert.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 ist ein zylindrischer Bereich der auf der Gegendruckseite des Kolbens liegenden Hälfte der Nabenbohrung lediglich radial außen in bezug auf die Kolbenlängsachse vorgesehen. In allen übrigen Bereichen ist die Nabenbohrung oval ausgebildet, wobei der Ovalitätsgrad über die Länge der Nabenbohrung wechseln kann. Auf der zur Gegendruckseite gelegenen Hälfte der Nabenbohrung geht der ovale in den zylindrischen Bereich stetig über.

Eine weitere Variante besteht nach Fig. 4 darin, daß die Nabenbohrung auf der zur Druckseite des Kolbens gelegenen Hälfte durchgehend zylindrisch ausgebildet ist, während bei der Gegenhälfte radial innen zur Kolbenlängsachse eine ovale Form vorgesehen ist, die in bezug auf die Kolbenlängsachse nach radial außen zum Nabenbohrungsende hin wiederum in eine zylindrische Form übergeht.

Denkbar sind noch eine Vielzahl weiterer Nabenbohrungsinnenformen, wobei es nach der Erfindung im

Prinzip immer nur darauf ankommt, daß auf der zur Gegendruckseite gelegenen Hälfte der Nabenbohrung zumindest ein in Längsrichtung der Nabenbohrung befindlicher Bereich vorgesehen ist, der möglichst nahe an einer zylindrischen Form liegt, während notwendige Ovalitäten weitgehendst auf der anderen Nabenbohrungshälfte anzubringen sind. Ferner ist es wichtig, daß in Fällen, in denen die auf der Gegendruckseite gelegene Hälfte aus Nabenfestigkeitsgründen nicht über die gesamte Länge zylindrisch oder zumindest nahezu zylindrisch ausgebildet werden kann, die erforderlichen Nabenbohrungsovalformen zumindest weitgehend auf der zur Druckseite des Kolbens gelegenen Nabenbohrungshälfte zu liegen kommen. Der Kolbenbolzen ist insbesondere aus Eisen oder Stahl.

Patentansprüche

1. Leichtmetallkolben für Verbrennungsmotoren mit Nabenbohrungen, die in Druck-Gegendruckrichtung des Kolbens von einer Zylinderfläche nach radial außen überragende Aufweitungen (Ovalformen) besitzen und in denen ein Kolbenbolzen schwimmend gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der zur Gegendruckseite (GDS) des Kolbens liegenden Hälfte der Nabenbohrung zumindest ein sich über eine Teillänge der Bohrung erstreckender Bereich vorgesehen ist, der geringer von der Zylinderfläche abweicht als der auf der anderen Nabenbohrungshälfte gegenüberliegende Bereich, wobei dieser auf der Gegendruckseite (GDS) liegende Teilbereich wenigstens teilweise zylindrisch sein kann.
2. Leichtmetallkolben nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der auf der Gegendruckseite (GDS) liegenden Nabenhälfte, der am wenigsten oder gar nicht von einer zylindrischen Form abweicht, in bezug auf die Kolbenachse am radial äußeren Ende der Nabenbohrung liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

DS

GDS

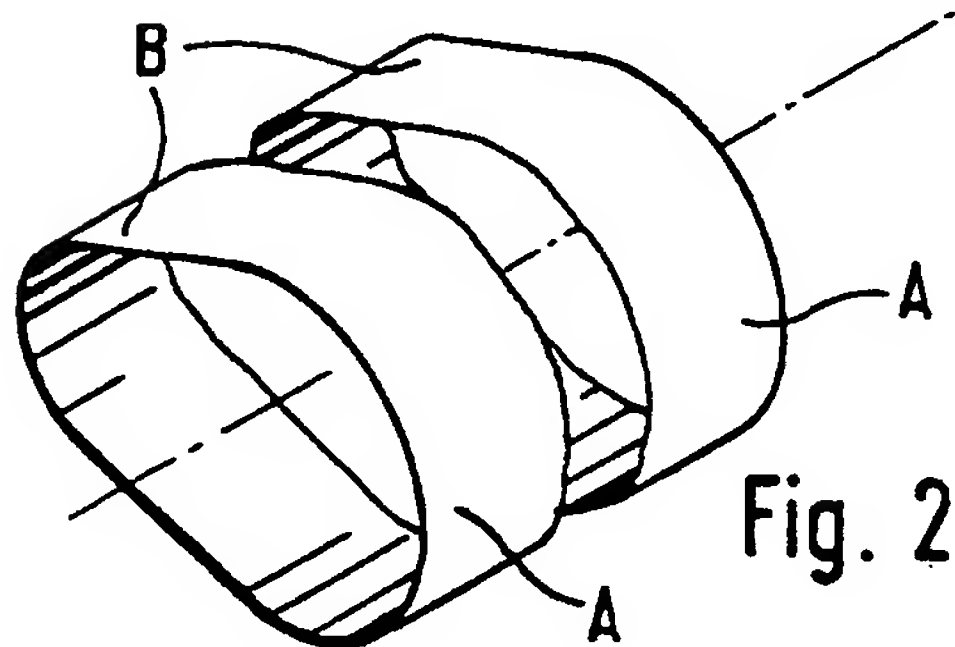
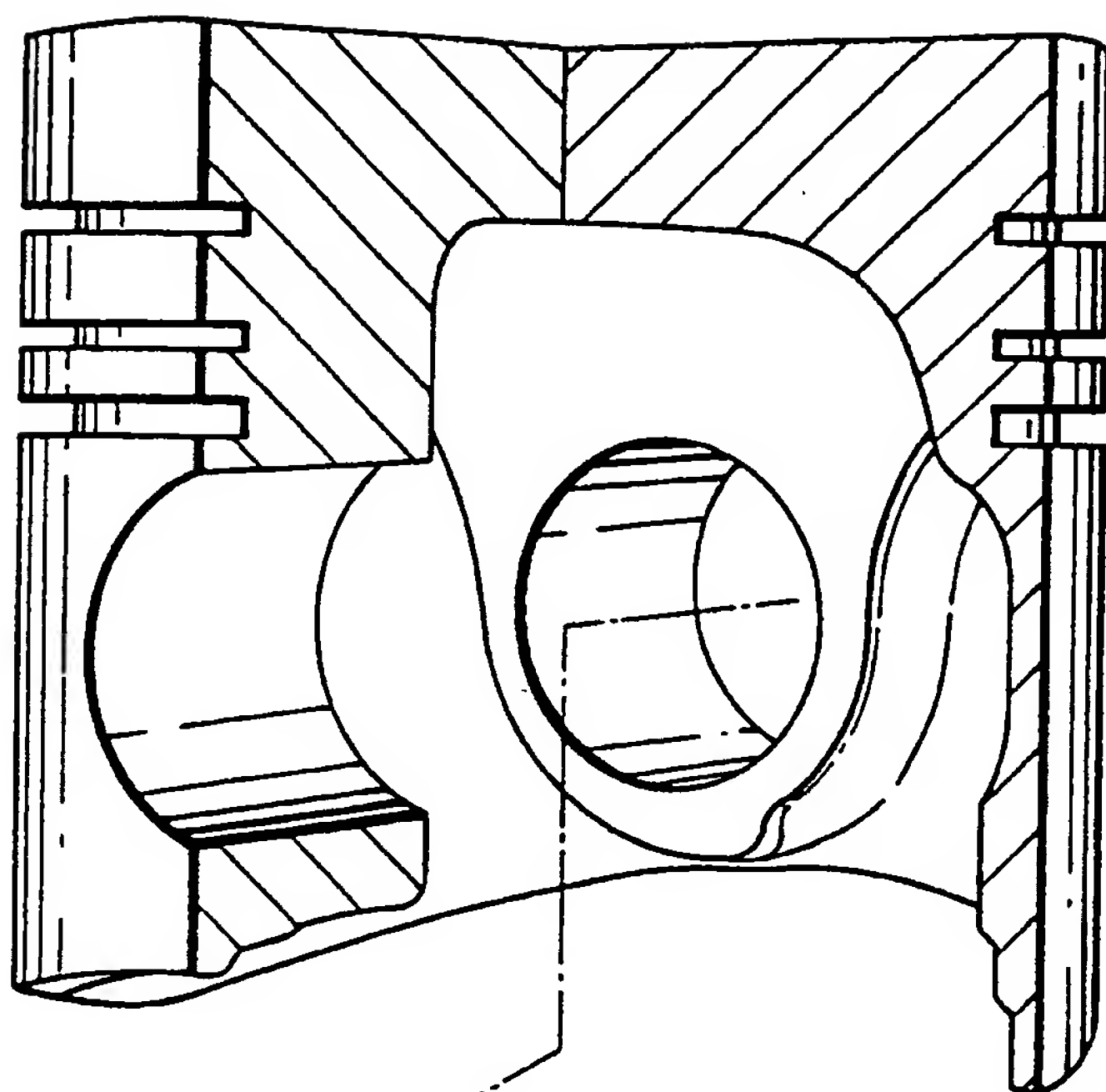


Fig. 2

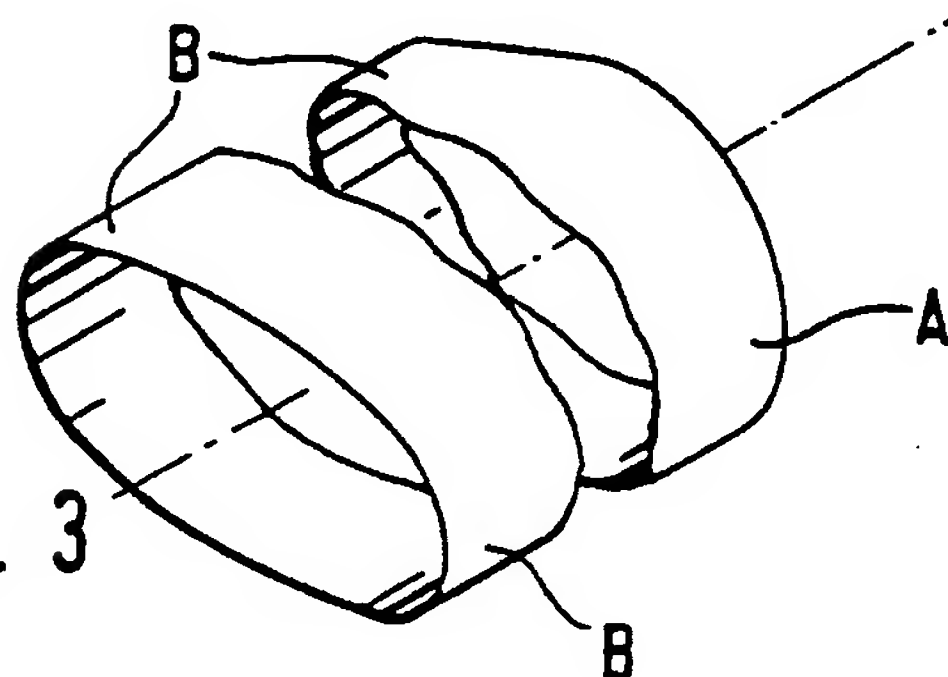


Fig. 3

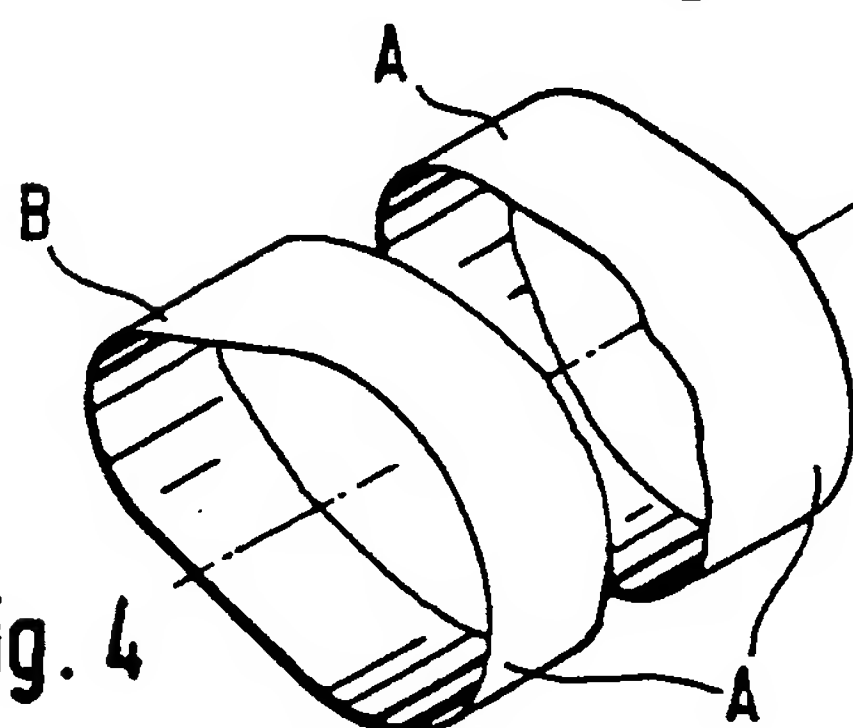


Fig. 4